

PAT-NO: JP02002187157A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002187157 A  
TITLE: MANUFACTURING METHOD FOR EXPANDED RUBBER  
ROLLER AND  
IMAGING DEVICE  
PUBN-DATE: July 2, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMADA, TSUTOMU	N/A
OSAKI, TOSHIYUKI	N/A
KAWAGOE, TAKAHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BRIDGESTONE CORP	N/A

APPL-NO: JP2001229265

APPL-DATE: July 30, 2001

PRIORITY-DATA: 2000312823 ( October 13, 2000)

INT-CL (IPC): B29C044/00, B65H003/06 , B65H005/06 , F16C013/00 ,  
G03G015/02  
                  , G03G015/08 , G03G015/16 , G03G021/10

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an expanded rubber roller which shows the compatibility of low hardness with low compression permanent set and a little variability of hardness or electric resistance, with fine expanded cells.

SOLUTION: The manufacturing method for the expanded rubber roller with a rubber foam layer formed on the outer periphery of a shaft comprises (1) the steps of forming an adhesive layer by applying an adhesive to the

outer  
periphery of the shaft, (2) the step of obtaining an unexpanded  
rubber roller  
by extruding and molding an expanded rubber composition, in a  
cylindrical  
shape, onto the outer periphery of the shaft with the formed adhesive  
layer,  
using a rubber extruder, (3) the step of setting the unexpanded  
rubber roller  
inside a previously temperature-controlled split mold and  
vulcanize/expand the  
roller while pressurizing it under a specified pressure for a  
specified time,  
(4) the step of opening the split mold and unload the roller from the  
split  
mold and (5) the step of adjusting the obtained roller to a specified  
outside  
diameter.

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-187157

(P2002-187157A)

(43) 公開日 平成14年7月2日(2002.7.2)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
B 2 9 C 44/00		B 6 5 H 3/06	3 3 0 E 2 H 0 7 7
B 6 5 H 3/06	3 3 0	5/06	C 2 H 1 3 4
5/06		F 1 6 C 13/00	B 2 H 2 0 0
F 1 6 C 13/00			E 3 F 0 4 9
		G 0 3 G 15/02	1 0 1 3 F 3 4 3
審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-229265(P2001-229265)  
(22) 出願日 平成13年7月30日(2001.7.30)  
(31) 優先権主張番号 特願2000-312823(P2000-312823)  
(32) 優先日 平成12年10月13日(2000.10.13)  
(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000005278  
株式会社ブリヂストン  
東京都中央区京橋1丁目10番1号  
(72) 発明者 山田 力  
神奈川県川崎市中原区木月大町25-1-102  
(72) 発明者 大崎 俊行  
東京都小平市小川東町3-5-11-104  
(72) 発明者 川越 隆博  
埼玉県所沢市青葉台1302-57  
(74) 代理人 100078732  
弁理士 大谷 保

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発泡ゴムローラの製造方法及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 低硬度と低圧縮永久歪が両立し、微細な発泡セルを有し、かつ硬度や電気抵抗のバラツキが小さい発泡ゴムローラを提供すること。

【解決手段】 シャフトの外周にゴム発泡体層が形成された発泡ゴムローラの製造方法において、(1) シャフトの外周に接着剤を塗布して接着剤層を形成する工程、(2) 発泡ゴム組成物を、前記接着剤層を形成したシャフトの外周に、ゴム押出機を用いて円筒状に押し出し成形して未発泡ゴムローラを得る工程、(3) 該未発泡ゴムローラを、予め温度を調整した割り金型内にセットし、所定時間、所定圧力で加圧しながら加硫し、発泡させる工程、(4) 割り金型を開放し、前記で得られたローラを割り金型から取り出す工程、及び(5) 前記で得られたローラを所定の外径に調整する工程を具備する発泡ゴムローラの製造方法である。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シャフトの外周にゴム発泡体層が形成された発泡ゴムローラの製造方法において、(1)シャフトの外周に接着剤を塗布して接着剤層を形成する工程、(2)発泡ゴム組成物を、前記接着剤層を形成したシャフトの外周に、ゴム押出機を用いて円筒状に押し出し成形して未発泡ゴムローラを得る工程、(3)該未発泡ゴムローラを、予め温度を調整した割り金型内にセットし、所定時間、所定圧力で加圧しながら加硫し、発泡させる工程、(4)割り金型を開放し、前記で得られたローラを割り金型から取り出す工程、及び(5)前記で得られたローラを所定の外径に調整する工程を具備することを特徴とする発泡ゴムローラの製造方法。

【請求項2】 工程(4)及び/又は工程(5)の後、(6)所定温度に調整した加熱炉中で所定時間、後加硫を行う工程を具備するものである請求項1に記載の製造方法。

【請求項3】 接着剤が、加熱架橋タイプの接着剤である請求項1又は2に記載の製造方法。

【請求項4】 発泡ゴム組成物が、ゴム成分としてエチレンプロピレンゴムを含むものである請求項1～3のいずれかに記載の製造方法。

【請求項5】 エチレンプロピレンゴムが、ヨウ素価35～45、かつ100℃におけるムーニー粘度がML<sub>1+4</sub>が20～50のものである請求項4に記載の製造方法。

【請求項6】 発泡ゴム組成物が、導電材を含むものである請求項1～5のいずれかに記載の製造方法。

【請求項7】 未発泡ローラを得る工程(2)における押し出し成形の温度が、工程(3)における加硫及び発泡の温度よりも30℃以上低いものである請求項1～6のいずれかに記載の製造方法。

【請求項8】 未発泡ゴムローラを加硫し、発泡させる工程(3)において、未発泡ゴムローラが金型のキャビティに占める割合が95～105容量%である請求項1～7のいずれかに記載の製造方法。

【請求項9】 ローラを所定の外径に調整する工程(5)において、該調整が、プランジ方式の研磨機を用いて行われる請求項1～8のいずれかに記載の製造方法。

【請求項10】 発泡ゴムローラが、その発泡ゴムの密度が0.1～0.5 g/cm<sup>3</sup>、かつ圧縮永久歪が15%以下のものである請求項1～9のいずれかに記載製造方法。

【請求項11】 発泡ゴムローラが、その発泡ゴムの平均発泡セル径が30～100 μmのものである請求項1～10のいずれかに記載の製造方法。

【請求項12】 発泡ゴムローラが、その発泡ゴムの体積固有抵抗が10<sup>4</sup>～10<sup>10</sup> Ω・cmのものである請求項1～11のいずれかに記載の製造方法。

【請求項13】 請求項1～12のいずれかに記載の製造方法で得られた発泡ゴムローラを装着したことを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発泡ゴムローラの製造方法及び画像形成装置に関し、さらに詳しくは、低硬度と低圧縮永久歪が両立し、微細な発泡セルを有し、かつ硬度や電気抵抗のバラツキが小さく、複写機、レーザープリンタ、ファクシミリなどの電子写真装置や静電記録装置などの画像形成装置用の部材として好適に使用される発泡ゴムローラの製造方法、及びその方法で得られた発泡ゴムローラを装着した上記画像形成装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、電子写真技術の進歩に伴い、電子写真装置や静電記録装置等の画像形成装置には、帯電用、現像用、転写用、トナー供給用、クリーニング用などに供される部品の部材として、帯電ローラ、現像ローラ、転写ローラ、トナー供給ローラ、クリーニングローラ、バイアスローラ、給紙ローラなどのローラ形状の部材が多く用いられている。これらのローラは、高品位の画像を得るために、低硬度であることが必要であり、通常、発泡ゴムからなるローラが多用されている。しかしながら、発泡ゴムローラは、低硬度と低圧縮永久歪の両立が難しく、発泡ゴムローラを低硬度のものとするためには、発泡倍率を上げるのが効果的であるが、発泡倍率を上げると圧縮永久歪が高くなるという問題があった。また、最近の画像形成装置においては、高画質の画像を得るために微細な発泡セルを有する発泡ゴムが求められており、特に平均発泡セルが30～100 μmの発泡ゴムで形成されたローラが求められている。さらに、発泡ゴムローラに導電性を付与するという要求もあり、所定の電気抵抗レベルを有し、かつ電気抵抗のバラツキの小さいローラが求められている。

【0003】ところで、従来、発泡ゴムローラは以下のようにして製造されている。まず、発泡ゴム組成物を、ゴム押出機を用いて円筒状に成形した後、所定寸法に切断する。次に、ダミーシャフトを円筒状物の内径内に挿入する。このものを加硫缶にセットし、蒸気加硫方式により加硫し、発泡させる。その後、加硫缶から取り出し、さらに熱風炉で加熱することにより歪等を取り除き、ダミーシャフトを外して、発泡ゴム円筒状物を得る。次に、本シャフトの外周に接着剤を塗布して乾燥させた後、上記発泡ゴム円筒状物にこの本シャフトを圧入し、これをオープン中で加熱して接着処理を行う。オープンから取り出して冷却した後、発泡ゴム円筒状物の表面を研磨して形状を整え、発泡ゴムローラを得る。発泡ゴムローラの製造方法としては、この他にも種々の方法があるが、従来の製造方法では、上記要求を満足する発

泡ゴムローラを得ることは難しく、かつ製造工程が複雑であるため、製造コストが高くなるという問題があった。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、低硬度と低圧縮永久歪が両立し、微細な発泡セルを有し、かつ硬度や電気抵抗のパラツキが小さい発泡ゴムローラを、簡単な工程で安価に安定して製造する方法を提供することを目的とするものである。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記目的を達成するために鋭意検討を行った結果、発泡ゴム組成物を、接着剤層を形成したシャフトの外周に円筒状に押出し成形して得られた未発泡ゴムローラを、加圧加硫し、発泡させた後に後加硫することにより、上記特性を有する発泡ゴムローラを得ることができることを見出した。本発明は、かかる知見に基づいて完成したものである。すなわち、本発明は、シャフトの外周にゴム発泡体層が形成された発泡ゴムローラの製造方法において、

(1) シャフトの外周に接着剤を塗布して接着剤層を形成する工程、(2) 発泡ゴム組成物を、前記接着剤層を形成したシャフトの外周に、ゴム押出機を用いて円筒状に押出し成形して未発泡ゴムローラを得る工程、(3) 該未発泡ゴムローラを、予め温度を調整した割り金型内にセットし、所定時間、所定圧力で加圧しながら加硫し、発泡させる工程、(4) 割り金型を開放し、前記で得られたローラを割り金型から取り出す工程、及び

(5) 前記で得られたローラを所定の外径に調整する工程を具備することを特徴とする発泡ゴムローラの製造方法を提供するものである。また、本発明は、上記の製造方法で得られた導電性発泡体ローラを装着したことを特徴とする画像形成装置をも提供するものである。

#### 【0006】

【発明の実施の形態】本発明の発泡ゴムローラの製造方法においては、原料ゴム、発泡剤、加硫剤などのゴム用添加剤を含有する発泡ゴム組成物が用いられる。原料ゴムとしては、天然ゴム、ニトリルゴム、エチレンプロピレンゴム、スチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、イソプレンゴム、シリコンゴム、ウレタンゴム、アクリルゴム、クロロプレンゴム、エビクロルヒドリンゴム等が挙げられるが、エチレンプロピレンゴムが好ましい。エチレンプロピレンゴムとしては、特にヨウ素価が35~45、かつムーニー粘度 $ML_{1+4}$  (100℃)が20~50のエチレンプロピレンゴムが好適に使用される。ヨウ素価は35~40が特に好ましく、ムーニー粘度 $ML_{1+4}$  (100℃)は30~45が特に好ましい。ヨウ素価が35未満では、発泡体の圧縮永久歪が20~40%となり、また、ヨウ素価が45を超えると、エチレンプロピレンゴム発泡体のオゾン等に対する耐久性が

小さくなる。ムーニー粘度が20未満では、これを用いた未加硫ゴム組成物の粘度が小さくなりすぎ、発泡が過度に起こるため、セルが粗大になり、また、ムーニー粘度が50を超えると、未加硫ゴム組成物の粘度が大きくなり、発泡が不十分となるため、発泡体密度が大きくなる。

【0007】エチレンプロピレンゴム発泡体は、上述したエチレンプロピレンゴムを用いたものであれば他の成分は適宜選定すればよいが、エチレンゴム発泡体を導電性のものとする場合、好ましくは上記原料ゴム100重量部に対して、(A)加硫剤0.5~5重量部、(B)発泡剤1~15重量部、(C)プロセスオイル10~80重量部、(D)充填材10~60重量部及び(E)導電材1~80重量部を添加して加硫、発泡することにより得ることができる。なお、原料ゴムとしてエチレンプロピレンゴム以外のものを用いた場合も、同様に原料ゴム100重量部に対して、(A)~(E)成分を添加することが好ましく、以下に示すものと同様の成分を添加することができる。(A)成分の加硫剤としては、種々ものを用いることができるが、エチレンプロピレンゴム組成物の発泡及び加硫の制御を容易に行うことができる点から、硫黄系加硫剤が好ましい。ここで、硫黄系加硫剤とは、硫黄と加硫促進剤との組み合わせ、あるいは含硫黄有機化合物をいう。加硫促進剤としては、チアゾール類、スルフェニアミド類、チオウレア類、チウラム類、ジチオカルバミン酸塩類、グアニジン類、アルデヒドアミン類、アルデヒドアンモニア類が挙げられ、これらの一種を単独で又は二種以上を混合して用いることができる。含硫黄有機化合物としては、例えば、モルホリンジスルフィド、テトラアルキルチウラムジスルフィド、ジペンタメチレンチウラムテトラスルフィド等が挙げられる。加硫剤の添加量は、エチレンプロピレンゴム100重量部に対して0.5~5重量部が好ましい。

【0008】(B)成分の発泡剤としては、例えば、p, p'-オキシビス(ベンゼンスルホニルヒドラジド)(OB SH), ベンゼンスルホニルヒドラジド, トルエンスルホニルヒドラジド等のスルホニルヒドラジド、アゾジカルボンアミド(ADCA), アゾビスイソブチロニトリル等のアゾ化合物、N, N'-ジニトロソペンタメチレンテトラミン、N, N'-ジメチル-N, N'-ジニトロソテレフタルアミド等のニトロソ化合物などの有機発泡剤；重炭酸ナトリウム、重炭酸アンモニウム等の無機発泡剤が挙げられる。これらの中でもOB SH, ADCAあるいはこれらを併用した発泡剤が好ましい。発泡剤の添加量は、エチレンプロピレンゴム100重量部に対して1~10重量部が好ましく、3~8重量部が特に好ましい。発泡剤は、その粒子径を可及的小さくすることが、発泡セルを小さくするために好ましい。発泡剤の粒子径は10 $\mu$ m以下が好ましく、5 $\mu$ m以下が特に好ましい。(C)成分のプロセスオイルとし

ては、パラフィン系プロセスオイル、ナフテン系プロセスオイル及び芳香族系プロセスオイルを使用することができる。この中で、感光体等の他の部材を汚染することがない点から、パラフィン系プロセスオイルが好ましい。プロセスオイルの添加量は、エチレンプロピレンゴム100重量部に対して20~70重量部が好ましく、40~70重量部が特に好ましい。プロセスオイルの添加量が20重量部未満では、未発泡ゴム組成物の粘度が大きくなって加工性が悪くなり、また、発泡が不十分となるため、発泡体の密度が大きくなってしまふ。また、プロセスオイルの添加量が70重量部を超えると、未加硫ゴム組成物の粘度が小さくなりすぎ、発泡が過度に起こるため、セルが粗大になるという不都合が生じる。

(D)成分の充填材としては、例えば、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、シリカ、珪酸マグネシウム、クレー等が挙げられる。この中で、発泡セルの安定化の点から、炭酸カルシウムが好ましい。充填材の添加量は、エチレンプロピレンゴム100重量部に対して10~60重量部が好ましく、20~50重量部が特に好ましい。充填材の添加量が10重量部未満では、発泡セルが安定せず、不均一になり、また、充填材の添加量が60重量部を超えると、エチレンプロピレンゴム発泡体の圧縮永久歪が大きくなってしまふ。

【0009】(E)成分の導電材としては、ケッチェンブラック、アセチレンブラック等の導電性カーボンブラック；SAF、ISAF、HAF、FEF、GPF、SRF、FT、MT等のゴム用カーボンブラック；酸化カーボンブラック等のインク用カーボンブラック、熱分解カーボンブラック、グラファイト；酸化スズ、酸化チタン、酸化亜鉛等の導電性金属酸化物；ニッケル、銅等の金属；カーボンウイスカー、黒鉛ウイスカー、炭化チタンウイスカー、導電性チタン酸カリウムウイスカー、導電性チタン酸バリウムウイスカー、導電性酸化チタンウイスカー、導電性酸化亜鉛ウイスカー等の導電性ウイスカーなどが挙げられる。導電材の添加量は、エチレンプロピレンゴム100重量部に対して1~80重量部が好ましく、5~60重量部が特に好ましい。上記導電材の添加により、本発明の発泡ゴムローラを、体積固有抵抗 $10^4 \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ に調整することができる。本発明の発泡ゴムローラにおいて、体積固有抵抗は $10^5 \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲にあることが、良好な画像を得る点から特に好ましい。上記エチレンプロピレンゴム発泡体には、上記の添加剤以外に、亜鉛華、ステアリン酸等の加硫促進剤、スコーチ防止剤、粘着付与剤、その他ゴム用添加剤を、本発明の効果を損なわない範囲で適宜添加することができる。

【0010】本発明で用いる発泡ゴム組成物は、上記原料ゴムに加硫剤及び発泡剤以外の添加剤を110~180℃程度の温度でニーダー、パンバリーミキサー等を使用して混練する。この混練物を冷却した後に、加硫剤及

び発泡剤を添加し、50~90℃程度の温度で混練して発泡ゴム組成物を得る。本発明の発泡ゴムローラの製造方法においては、まず、シャフトの外周に接着剤を塗布して接着剤層を形成する〔工程(1)〕。シャフトとしては、例えば硫黄快削鋼などの鋼材に亜鉛などのメッキを施した金属部材、アルミニウム、ステンレス鋼、マグネシウム合金などの金属部材が挙げられる。また、接着剤としては、ホットメルトタイプ、溶剤乾燥タイプ、加熱架橋タイプ等がある。本発明においては、いずれのタイプも用いることができる。この中で、加熱架橋タイプを用いると、工程(3)における加硫及び発泡と同時に接着剤の加熱架橋が進行するので、発泡ゴムとシャフトの間の接着が強固になり、工程(4)において割り金型を開放したときに、発泡ゴムがシャフトが剥がれることがなく、好ましい。

【0011】次に、上記発泡ゴム組成物を、接着剤層を形成したシャフトの外周に、ゴム押出機を用いて円筒状に押し出し成形して未発泡ゴムローラを得る〔工程(2)〕。ゴム押出機としては、クロスヘッド式押出機が好適に用いられる。すなわち、シャフト送り機構を備えた口金で、発泡ゴム組成物をシャフトの進行方向と直交する方向から押し出し、発泡ゴム組成物でシャフト外周を被覆する方法が好ましい。このように押出機により被覆する方法ではなく、例えば、発泡ゴム組成物をシート状に形成したものをシャフトに巻き付けることによりシャフトの外周を被覆した場合、工程(3)における加硫及び発泡の際に、発泡ゴムとシャフトの間に空隙ができ易く、好ましくない。ゴム押出機による押し出し速度は、0.4~4m/分が好ましい。また、押し出し温度は重要であり、発泡ゴム組成物が加硫及び発泡する温度よりも低い温度に設定する必要がある。押し出し温度は、加硫及び発泡工程における温度よりも30℃以上低くすることが好ましい。押し出し温度は、例えば40~130℃とすることができる。

【0012】押し出し成形により得られた未発泡ゴムローラは、予め温度を調整した割り金型内にセットし、所定時間、所定圧力で加圧しながら加硫し、発泡させる〔工程(3)〕。発泡ゴムローラが微細発泡セルを有するものとするためには、未発泡ゴムローラを圧力下に加硫、発泡させることが重要である。割り金型にかかる圧力は、 $9.8 \times 10^5 \sim 9.8 \times 10^6 \text{ Pa}$  (約10~100 kg/cm<sup>2</sup>)、好ましくは $1.9 \times 10^6 \sim 7.9 \times 10^6 \text{ Pa}$  (約20~80 kg/cm<sup>2</sup>)である。加硫、発泡の温度は、発泡ゴム組成物の組成によって適宜決められるが、通常140~180℃である。また、割り金型内で加硫、発泡させる時間は通常5~30分程度である。未発泡ゴムローラが金型のキャビティに占める割合は、発泡ゴムローラの硬度バラツキや電気抵抗バラツキを小さくするために、95~105容量%とすることが好ましい。

【0013】未発泡ゴムローラを割り金型内で加硫、発泡させた後、割り金型を開放し、ローラを割り金型から取り出す〔工程（4）〕。割り金型を開放する際に、発泡圧によりローラが膨張する。この膨張は、均一であることが、発泡セルの大きさの均一性、さらには硬度や電気抵抗の均一性を得るために重要である。従って、割り金型が均一に開放されるような装置設計が好ましい。

【0014】次に、発泡ゴムローラを所定の外径に調整する〔工程（5）〕。発泡ゴムローラを所定の外径に調整する方法としては、特に限定されるものではないが、回転砥石による研磨、ブレードによるピーリング等の方法が挙げられる。回転砥石による研磨としては、ローラの長さよりも幅の狭い砥石を用いるトラバース研磨と、ローラの長さと同程度の幅を持つ砥石を用いるブランチ研磨があるが、生産性が良好である点から、ブランチ研磨が好ましい。上記工程（4）及び／又は工程（5）の後に、発泡ゴムローラの後加硫を行なう〔工程（6）〕ことが好ましい。後加硫は、発泡ゴムローラの発泡セルの形態を安定させ、発泡ゴムローラの硬度、寸法及び電気抵抗の安定化、圧縮永久歪の低減、加工歪の低減に効果がある。また、発泡ゴムローラを後加硫することにより、発泡ゴム組成物に存在した低分子化合物を気散せしめることができるので、発泡ゴムローラを画像形成体に当接して使用する場合の汚染を防止することができる。後加硫の温度及び時間は、70～200℃で、15～300分程度である。

【0015】このようにして得られた発泡ゴムローラは、低硬度と低圧縮永久歪が両立し、微細な発泡セルを有し、かつ硬度や電気抵抗のバラツキが小さいという特徴を有するものである。それ故、本発明の発泡ゴムローラは、複写機、レーザープリンタ、ファクシミリなどの電子写真装置や静電記録装置などの画像形成装置に装着されて、帯電ローラ、現像ローラ、転写ローラ、トナー供給ローラ、クリーニングローラ、バイアスローラ、給紙ローラ等として好適に使用されるものである。

【0016】

【実施例】次に、本発明を実施例によりさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの例によってなんら限定されるものではない。なお、実施例例で得られた導電性ローラの物性は、以下の方法に従って測定した。

（1）ゴム発泡体の物性

（イ）セル径及びセル数

ハイロックス社製のCCDビデオカメラを用い、約70倍の倍率で写真撮影を行い、画像のセル径及びセル数を測定した。

（ロ）アスカ-C硬度

JIS K6301に準拠して測定した。

（ハ）密度

ゴム発泡体の空気中での重量を、体積で除した。

（ニ）圧縮永久歪

JIS K6382（クッション用ホームラバー）に準拠して測定した。

（ホ）体積固有抵抗値

下記の導電性ローラの抵抗から、次式により体積固有抵抗 $\rho$ を算出した。

$$R = (\rho r_2 / L d) \ln(r_2 / r_1)$$

ただし、

R：導電性ローラの抵抗

$\rho$ ：ゴム発泡体の体積固有抵抗

10 L：軸方向の接触長さ

d：ニップ幅

$r_1$ ：シャフトの半径

$r_2$ ：導電性ローラの外半径

ln：自然対数

（2）導電性ローラの抵抗

被試験体ローラの両端に各500gの荷重を掛けて銅板上に押し付け、抵抗率計R8340A（アドバンテスト社製）を用い、100Vの電圧を印加して抵抗値を測定した。

20 （3）導電性ローラの抵抗バラツキ

被試験体ローラに円筒形の金電極を1000gの荷重で押し付け、ローラ外周の72点を抵抗率計R8340A（アドバンテスト社製）で測定し、最大値と最小値との差を抵抗バラツキとした。なお、第1表において、桁とは、72点の抵抗測定値の常用対数の最大値と最小値の差を意味する。

【0017】実施例1

金属製シャフト（外径6mm、長さ260mm）の外周に接着剤〔ロード・ファー・イースト・インコーポレイテッド製、ケムロック250X〕を塗布し、風乾して接着剤付きシャフトを得た。風乾後の接着剤層の厚さは10～30 $\mu$ mであった〔工程（1）〕。ヨウ素価が36、ムーニー粘度ML<sub>1+4</sub>（100℃）が39のEPDM100重量部に対して第1表に示す配合成分を55Lニダーを用いて混練して、発泡ゴム組成物を調製し、この発泡ゴム組成物を、クロスヘッド式押出機（三葉製作所製）を用いて、上記接着剤付きシャフトの外周に円筒状に押し出し、未発泡ゴムとシャフトとが一体となった未発泡ゴムローラ（外径22mm、長さ240mm）を得た〔工程（2）〕。この未発泡ゴムローラを円筒状の割り金型内にセットし、3.2 $\times 10^5$  Paの圧力をかけ、175℃で20分間加硫、発泡を行った〔工程（3）〕。次いで、割り金型の圧力を開放し、シャフトと発泡ゴムとが接着剤により強固に接着した、スキン層付き発泡ゴムローラを得た〔工程（4）〕。この発泡ゴムローラを、180℃に調整したオープン中で4時間、後加硫を行った〔工程（6）〕。得られた発泡ゴムローラを、ブランチ方式研磨により回転砥石で研磨し、外径20mm、長さ230mmの発泡ゴムローラを得た〔工程（5）〕。この発泡ゴムローラの物性を第1表に示

す。

【0018】

\*【表1】

\*  
第 1 表

		実施例 1
発泡ゴム組成物の組成 (重量部)	EPDM <sup>(1)</sup>	100
	カーボンブラック <sup>(2)</sup>	50
	炭酸カルシウム <sup>(3)</sup>	36
	プロセスオイル <sup>(4)</sup>	60
	亜鉛華	3
	ステアリン酸	2
	加硫促進剤 <sup>(5)</sup>	1
	硫黄	1.5
	発泡剤OBSh <sup>(6)</sup>	6
物 性	平均セル径 ( $\mu\text{m}$ )	50
	平均セル数 (個/25mm)	500
	アスカ-C硬度 ( $^{\circ}$ )	19
	密度 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	0.27
	圧縮永久歪 (%)	9
	体積固有抵抗 ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	$1 \times 10^8$
	ローラ抵抗 ( $\Omega$ )	$2 \times 10^8$
	抵抗バラツキ (桁)	0.09

【0019】(注)

(1) ヨウ素価が36、ムーニー粘度ML<sub>1+4</sub> (100℃)が39のEPDM

(2) 東海カーボン社製、TB#5500

(3) 日東粉化工業社製、ノーバライトA

(4) 出光興産社製、ダイアナプロセスオイルPW90

(5) 2-メルカプトベンゾチアゾール

(6) 永和化成工業社製、ネオセルボンN#1000M※

※〔p, p'-オキシビス(ベンゼンスルホニルヒドラジド)〕

【0020】

【発明の効果】本発明の発泡ゴムローラは、低硬度と低圧縮永久歪が両立し、微細な発泡セルを有し、かつ硬度や電気抵抗のバラツキが小さく、複写機、レーザープリンタ、ファクシミリなどの電子写真装置や静電記録装置などの画像形成装置用の部材として好適に用いられる。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

テマコード(参考)

G03G 15/02

101

G03G 15/08

501A 3J103

15/08

501

501D 4F212

15/16

103

15/16

103

B29L 9:00

31:32

21/10

// B29L 9:00

B29C 67/22

31:32

G03G 21/00

312



Fターム(参考) 2H077 AC04 AD06 FA12 FA22 FA25  
2H134 HA03 HA04 HA05 HA17 HA18  
KD05 KD12 KE02 KE07 KH10  
2H200 FA13 GA34 HA01 HA28 HB12  
HB22 HB45 HB46 HB47 JA25  
JA26 JA27 JB10 LC03 LC08  
MA03 MA08 MA12 MA14 MA17  
MB04 MC01 MC02 MC11 MC15  
3F049 AA01 CA16 LA01 LB01  
3F343 FA01 FB02 FC01 FC04 JA11  
KB04 KB16  
3J103 AA02 AA32 BA41 EA02 EA11  
EA13 FA18 GA57 GA58 GA60  
HA03 HA12 HA20 HA53  
4F212 AA46A AA46C AB02 AB13  
AG03 AG20 AH04 AH33 AR12  
UA01 UB01 UB11 UB22 UC05  
UG04 UG05 UK06 UN01 UN11  
UW24